

TAMANHO DA CÉLULA DE DIFERENTES BANDEJAS NA PRODUÇÃO DE MUDAS E NO CULTIVO DO PAK CHOI NA PRESENÇA E AUSÊNCIA DO AGROTÊXTIL

CELL SIZE OF DIFFERENTS TRAYS ON SEEDLINGS PRODUCTION AND PAK CHOI YIELD WITH OR WITHOUT NONWOVEN POLYPROPYLENE

Marie Yamamoto REGHIN¹
Rosana Fernandes OTTO¹
Jhony van der VINNE²

RESUMO

O experimento foi realizado em Ponta Grossa (PR) e teve como objetivo avaliar a produção de mudas de pak choi provenientes de bandejas de 72, 128, 200 e 288 células e seu efeito no cultivo posterior, na presença e na ausência do agrotêxtil (polipropileno branco com gramatura de 25 g m⁻²). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições; os tratamentos foram distribuídos conforme esquema fatorial 4 x 2. A semeadura foi realizada em 08/03/2003 sob cultivo protegido com o híbrido Fuyuhasen, em bandejas contendo o substrato Plantmax®. Antes do transplante, as mudas foram avaliadas nas características número de folhas definitivas, comprimento da parte aérea e da raiz, matéria fresca da parte aérea e da raiz. O transplante foi realizado em parcelas com quatro fileiras de plantas dispostas no espaçamento 0,25 x 0,25 m. O agrotêxtil foi colocado como uma manta sobre as plantas após o transplante. A colheita foi procedida de acordo com a maturidade fisiológica das plantas. No estágio de mudas, observou-se que o volume das células nas diferentes bandejas exerceu influência no crescimento das mudas. Quanto maior o volume, mais expressivo foi o desenvolvimento de todas as características avaliadas. Os dados obtidos na colheita não apresentaram interação significativa. Os fatores tamanho da célula da bandeja e sistema de cultivo atuaram significativamente de forma isolada. Mudas provenientes de bandejas de 72 células exerceram influência durante o cultivo da planta, promovendo precocidade de colheita de seis dias em relação à bandeja de 288 células. As mudas das bandejas de 128, 200 e 288 células promoveram colheita de plantas de tamanho comercial, portanto, a escolha do tipo da bandeja para a produção de mudas depende do tamanho da planta que o produtor quer produzir e o mercado a que se destina o produto. As plantas cultivadas com agrotêxtil apresentaram menor rendimento de matéria fresca e biomassa, comparada ao cultivo na ausência do agrotêxtil. A diminuição da radiação solar promovida pelo agrotêxtil foi limitante para a atividade fotossintética do híbrido Fuyuhasen, contribuindo para o seu menor rendimento.

Palavras-chave: *Brassica chinensis* L., polipropileno, bandejas, mudas.

ABSTRACT

The experiment was carried through in Ponta Grossa (PR) and had the aim to evaluate pak choi seedlings production on trays of 72, 128, 200 and 288 cells and its effects on plants yield, with or without nonwoven of polypropylene of 25 g m⁻². The experimental design was a randomised blocks with four replications; the treatments followed a factorial scheme 4 x 2. Seeds of Fuyuhasen hybrid were sown in 03/08/2003 under protected cultivation on trays with the substrate Plantmax®. Before transplanting the seedlings were evaluated at the characteristics of leaves number, length of upper part and root, fresh and dry weight of up ground material and root. The seedlings were transplanted on plots having four rows arranged in 0,25 x 0,25 m. Thereafter nonwoven of polypropylene was stretched out on the plants. The plants were harvested in according to its maturity. On the seedlings stage it was observed the cells volume on different trays had important influence on seedlings development. As bigger was the cell volume more expressive was the development. The data obtained at harvesting did not show significant effect of interaction. Seedling type and crop system showed isolate effect. Seedlings from trays of 72 cells also presented influence at the crop development and promoted early harvest of six days when compared to trays of 288 cells. Nevertheless each one of the seedlings from trays of 128, 200 and 288 cells produced plants of commercial size. The choice of seedling type depends on how big it is expected to yield the plant and which one is the market. Plants under polypropylene showed lower yield when compared to plants without it. With polypropylene the decreasing of solar radiation limited the photosynthesis of the hybrid Fuyuhasen.

Key-words: *Brassica chinensis* L., polypropylene, trays, seedlings.

¹Engenheiras Agrônomas, Dras., Professoras Adjunto, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade. UEPG. Campus de Uvaranas, Ponta Grossa (PR). E-mail: freghin@convoy.com.br;

²Bolsista de IC (CNPq), acadêmico do 5º ano do curso de Agronomia. UEPG, Ponta Grossa (PR).

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as mais importantes modificações nos sistemas de produção de hortaliças vêm ocorrendo na produção de mudas (MINAMI, 1994). Dentro dos conceitos modernos do processo produtivo de hortaliças, obter mudas de alta qualidade é uma das etapas mais importantes. Além de outras técnicas, a utilização de muda de alta qualidade torna a exploração olerícola mais competitiva e, conseqüentemente, mais rentável.

Um dos fatores que deve ser considerado na produção de mudas de alta qualidade é o tamanho do recipiente ou da célula da bandeja, pois este afeta diretamente o desenvolvimento e a arquitetura do sistema radicular (LATIMER, 1991).

Estudos foram conduzidos com várias hortaliças, usando bandejas com tamanhos de células diferentes (BARROS, 1997; MODOLO *et al.*, 1998; ECHER *et al.*, 2000; SILVA *et al.*, 2000a; SILVA *et al.*, 2000b; NASCIMENTO e SILVA, 2002; MUNIZ *et al.*, 2002; VITÓRIA *et al.*, 2002). Os resultados demonstram que as mudas produzidas na bandeja de maior volume apresentam os melhores resultados com relação ao seu desenvolvimento e aos parâmetros estudados. No entanto, a maioria destes trabalhos não averiguou o comportamento da muda no cultivo posterior da planta.

A propagação do pak Choi (*Brassica chinensis* L.) é feita por sementes. Tal como em outras representantes da família Brassicaceae, possui sementes arredondadas e pequenas, contendo em um grama cerca de 520 sementes. Os materiais existentes no Brasil são de híbridos importados, com custo relativamente elevado, de forma que o sistema de cultivo com mudas e posterior transplante é a alternativa mais viável. Tem sido observado, na prática, a utilização de bandejas de 200 células para a produção de mudas. No entanto, não se tem observado resultados de pesquisa relacionados à produção de mudas dessa hortaliça, tampouco do efeito do tipo de muda no cultivo do pak Choi.

Por outro lado, em se tratando de hortaliça folhosa, os produtores buscam otimizar o cultivo durante o ano todo para atender o mercado. No entanto, nas estações do ano onde prevalecem temperaturas mais baixas, observa-se prolongamento do ciclo vegetativo e, dependendo do híbrido, alta suscetibilidade ao florescimento prematuro, induzido pela baixa temperatura. Estas ocorrências dificultam o produtor manter o equilíbrio na oferta do produto. Têm sido observado respostas positivas do cultivo protegido com agrotêxtil em plantas de pak Choi na estação de inverno, com reflexos diretos na produção, observando-se aumento da matéria fresca e seca e precocidade de colheita, comparada ao cultivo sem agrotêxtil (REGHIN *et al.*, 2002). Colocado como uma manta sobre as plantas, o agrotêxtil mantém em seu interior condições microclimáticas mais favoráveis para a planta (OTTO *et al.*, 2000).

O presente trabalho teve como objetivo avali-

ar tamanho da célula de diferentes bandejas na produção de mudas e no cultivo posterior de plantas de pak Choi, na presença e na ausência do agrotêxtil.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Ponta Grossa (PR), localizado à altitude de 880 m, em solo do tipo CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, de textura argilosa. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições; os tratamentos foram distribuídos segundo esquema fatorial 4 x 2 (quatro tamanhos de células usando bandejas de 72, 128, 200 e 288 células e cultivo das plantas com e sem agrotêxtil). As dimensões das células nas bandejas foram: 288 células (47 x 22 mm - profundidade x largura da célula), 200 (48 x 26 mm), o de 128 células (56 x 35 mm) e de 72 células (120 x 50 mm). A fase de produção de mudas foi conduzida em cultivo protegido com filme de polietileno de 120 micras. Usou-se o substrato Plantmax® para o preenchimento das células e o híbrido Fuyhasen, com sementeira a 1 cm de profundidade, na dia 08/03/2003. As bandejas foram dispostas em bancadas a um metro de altura, de forma casualizada. Quando atingiram quatro folhas definitivas, observadas na bandeja com maior desenvolvimento, foram retiradas aleatoriamente das bandejas, 10 mudas por repetição e avaliados os seguintes parâmetros: comprimento da raiz (após lavagem em água corrente sobre peneira, para retirada do substrato, secagem sob papel toalha e corte da raiz), comprimento da parte aérea, matéria fresca da parte aérea, matéria fresca da raiz, número de folhas definitivas e matéria seca da parte aérea e raiz (realizada em estufa com ventilação forçada, regulada a 60 °C). Após as avaliações, as mudas foram transplantadas no campo, aos 24 dias após a sementeira, em área preparada com adubação da fórmula 5 - 20 - 10, na quantidade de 100 g.m⁻². Cada parcela consistiu de quatro fileiras num total de 32 plantas, dispostas no espaçamento 0,25 x 0,25 m. Posteriormente, colocou-se o agrotêxtil (polipropileno branco com gramatura de 25 g.m⁻²) sobre as plantas, nas parcelas respectivas, fixando-se as laterais com o próprio solo. Aos 15 dias do transplante fez-se adubação em cobertura com uréia na quantidade de 10 g por parcela. A colheita foi realizada de acordo com a maturidade fisiológica das folhas, no início de senescência das folhas baixas. As datas de colheita foram 29/04, 02/05, 05/05 e 06/05, respectivamente para as bandejas de 72, 128, 200 e 288 células, usando-se plantas das duas linhas centrais da parcela, quando foram avaliadas: número de folhas, comprimento da parte aérea, matéria fresca da planta e biomassa (através da matéria seca obtida pela secagem da parte aérea e usando-se a fórmula: B=M.S/E, sendo o espaçamento em m²). Os dados respectivos de mudas foram analisados em blocos e os dados da colheita através de fatorial, usando-se o teste de Tukey (5%) para comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito do tamanho da célula da bandeja na produção de mudas

O tamanho da célula da bandeja foi um fator de grande importância na produção de mudas de pak choi, tendo sido observado influência significativa em todas as características avaliadas (Tabela 1). Quanto maior o volume da célula, melhor foi a qualidade da muda produzida, refletida nas características superiores de comprimento da raiz e parte aérea, número de folhas, matéria fresca e seca da raiz e parte aérea (Figura 1). Por sua vez, quando o volume da célula é pequeno, este pode limitar o pleno desenvolvimento da raiz e da parte aérea, resultando em mudas menores.

Pode ser observado que ocorreu maior precocidade nas mudas oriundas de bandejas de 72 células, considerando que aos 23 dias da semeadura essas apresentavam média de 5,65 folhas, enquanto as de 128 células, 4,65 e as de 200 e 288, médias de 4,05 e 3,85, respectivamente. À medida que o volume da célula diminuiu, o número de folhas por muda foi menor. O número de folhas das bandejas de 200 e 288 não diferiu significativamente e estas foram as que apresentaram os menores números na época avaliada, isto é, foram as mais atrasadas no desenvolvimento. Estes resultados demonstram que é possível obter muda em curto espaço de tempo, e uma das alternativas a ser usada seria bandeja com volumes

maiores de célula. Embora tenha ocorrido diferencial no desenvolvimento de acordo com o aumento do volume da célula, observou-se que somente as mudas provenientes das bandejas de 288 células não estavam prontas para o transplante naquela data (aos 23 dias após a semeadura), considerando que as mudas de Brássicas devem ser transplantadas com 4 a 6 folhas (BORNE, 1999).

Na avaliação da raiz, tanto no seu comprimento como no peso da matéria fresca e seca, os maiores valores foram observados na bandeja de 72 células. À medida que houve diminuição do volume disponível na célula, da bandeja de 72 para 288 células, esta apresentou menor desenvolvimento da raiz, tanto no comprimento, como no peso. Como a planta possui uma raiz pivotante vigorosa e inúmeras raízes secundárias, com maior o volume disponível da célula ocorreu melhor condição para desenvolvimento das raízes secundárias. Estes resultados reafirmam os obtidos por Latimer (1991) de que um dos fatores que deve ser considerado na produção de mudas de alta qualidade é o tamanho do recipiente ou da célula, pois este afeta diretamente o desenvolvimento e a arquitetura do sistema radicular. No peso de matéria fresca e seca da parte aérea (Tabela 1) também foram observados valores superiores na bandeja de 72 células, que diferiram significativamente das demais. As mudas provenientes das bandejas de 128 células apresentaram comportamento intermediário e as de 288, com valores inferiores. Já, as mudas produzidas nas bandejas de 200 células, ora apresentaram comportamento similar às provenientes de 128 células (matéria fresca) e ora foram similares às de 288 células (matéria seca).

TABELA 1 – Número de folhas, comprimento, matéria fresca e matéria seca da parte aérea e da raiz, em função do tipo de bandeja usado na produção de mudas de pak choi. Ponta Grossa (PR). 2003.

Tipo de Bandeja	Nº de Folhas	Comprimento (cm)		Matéria fresca (g)		Matéria seca (g)	
		Parte Aérea	Raiz	Parte aérea	Raiz	Parte aérea	Raiz
72	5,65 a*	17,01 a*	17,38 a*	7,34 a*	0,79 a*	0,42 a*	0,06 a*
128	4,65 b	12,30 b	12,66 b	2,22 b	0,40 b	0,17 b	0,03 b
200	4,05 c	10,87 b	10,06 bc	1,26 bc	0,21 b	0,10 c	0,02 c
288	3,85 c	9,12 c	9,08 c	0,80 c	0,15 b	0,07 c	0,01 c
C.V. (%)	4,24	6,36	10,98	18,89	29,39	12,19	16,30

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Estes resultados concordam com os obtidos em trabalhos com diferentes hortaliças, onde a bandeja de maior volume apresentou os melhores resultados com relação ao desenvolvimento e aos parâmetros estudados (BARROS, 1997; MODOLO *et*

al., 1998; ECHER *et al.*, 2000; SILVA *et al.*, 2000a; SILVA *et al.*, 2000b; NASCIMENTO e SILVA, 2002; MUNIZ *et al.*, 2002; VITÓRIA *et al.*, 2002). No entanto, a maioria destes trabalhos não averiguou o comportamento da muda no cultivo posterior da planta.



FIGURA 1 – Aspecto visual das mudas de pak choi em função do tamanho e número de células em bandejas de poliestireno expandido. UEPG, Ponta Grossa (PR), 2003.

Efeito de mudas provenientes de bandejas com diferentes tamanhos de células no cultivo do pak choi, na presença e na ausência do agrotêxtil

O estabelecimento do cultivo com mudas produzidas em bandejas foi perfeitamente uniforme e este sistema representa para o produtor uma grande vantagem, pois possibilita planejar com maior exatidão as safras, de acordo com a muda usada.

As plantas de pak choi apresentaram desenvolvimento diferenciado, conforme o tamanho da célula usada para a obtenção da muda, de forma que a colheita foi realizada em datas distintas, de acordo com a maturidade fisiológica das plantas. Procedeu-se a primeira colheita de plantas provenientes das bandejas de 72 células, aos 28 dias após o transplante. A precocidade de colheita foi respectivamente de 3, 5 e 6 dias em relação às bandejas de 128, 200 e 288 células.

Os valores obtidos na colheita não apresentaram interação significativa dentre os fatores estudados para nenhuma das características avaliadas (Tabela 2).

Os valores do comprimento da parte aérea não apresentaram diferença significativa com a muda usada, tampouco em relação ao tipo de cultivo, na presença e na ausência do agrotêxtil, o mesmo sendo observado para o número de folhas, em relação ao sistema de cultivo (Tabela 2). No entanto, o número de folhas foi significativamente superior às demais, quando foi usado a muda proveniente da bandeja de

72 células. Uma das características de destaque de plantas de pak choi é o diâmetro da base, que em condições climáticas favoráveis apresenta esta parte bastante desenvolvida, carnosa, dando um aspecto bojudado à planta. Este parâmetro teve influência tanto em relação à muda usada bem como em função do sistema de cultivo (Tabela 3). Com a muda proveniente das bandejas de 72 células o diâmetro apresentou maior desenvolvimento, diferindo significativamente das bandejas de 200 e 288 células. A de 128 células não diferiu tanto da bandeja de 72 células como também de 200 e 288 células. Quanto ao sistema de cultivo, na ausência de agrotêxtil o diâmetro foi maior, diferindo significativamente do valor quando cultivado com agrotêxtil. Este comportamento demonstra que no interior do cultivo com agrotêxtil, as condições climáticas não favoreceram o desenvolvimento da planta promovendo menor intensidade de crescimento dos pecíolos. Possivelmente a temperatura maior no interior do agrotêxtil tenha sido limitante, considerando que durante o experimento prevaleceram no meio ambiente, temperaturas relativamente elevadas (média de 25,5 °C do mês de abril, IAPAR, 2003). Por sua vez, o comprimento do caule apresentou valores maiores no interior do agrotêxtil, demonstrando estiolamento, o que reforça a consideração de que as condições climáticas não foram favoráveis nesta condição, com diminuição da radiação solar (Tabela 3).

TABELA 2 – Comprimento da parte aérea e número de folhas em plantas de pak choi, em função do tipo de muda usado, no cultivo com e sem agrotêxtil (AGP). UEPG, Ponta Grossa (PR). 2003.

Tipo de bandeja	Comp. da parte aérea (cm)			Número de folhas		
	Com AGP	Sem AGP	Média*	Com AGP	Sem AGP	Média*
72	27,38	26,28	26,83 a	17,22	16,78	17,00 a
128	25,52	25,54	25,54 a,	15,28	15,53	15,41 b
200	25,30	25,28	25,29 a	15,16	15,35	15,25 b
288	26,50	25,83	26,16 a	14,53	15,22	14,88 b
Média*	26,18 A	25,75 A		15,55 A	15,72 A	
C.V (%)		5,31			3,76	

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente entre no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 3 – Diâmetro da base e comprimento do caule de plantas de pak choi, em função do tipo de muda usado, no cultivo com e sem agrotêxtil (AGP). UEPG, Ponta Grossa (PR). 2000.

Tipo de bandeja	Diâmetro da base (cm)			Comprimento do caule		
	Com AGP	Sem AGP	Média*	Com AGP	Sem AGP	Média*
72	6,21	6,46	6,34 a	4,40	3,51	3,96 a
128	5,48	6,12	5,30 ab	4,01	3,23	3,62 ab
200	5,21	5,83	5,52 a	3,46	3,03	3,24 b
288	4,92	5,74	5,33 a	3,65	2,76	3,21 b
Média*	5,46 B	6,04 A		3,63 A	3,13 B	
C.V (%)		8,49			10,57	

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente entre no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O rendimento em matéria fresca e da biomassa foram influenciados tanto em relação à muda como também pelo sistema de cultivo (Tabela 4). A muda proveniente da bandeja de 72 células resultou em planta com peso superior diferindo significativamente das demais. Se este for comparado com a bandeja de 128 células representa um peso superior de 61,85 g por planta na matéria fresca (ou 34,15% a mais); por sua vez a de 128 células comparada com a de 200 células, a diferença foi de 2,19 g (ou 1,22% a mais) e a 200 para 288 células, de 1,55 g (ou 0,87% a mais). A grande diferença foi resultante apenas da bandeja de 72 células, demonstrando que a velocidade de crescimento foi proporcional ao volume disponível que as mudas possuem para imprimir um determinado ritmo de crescimento. Nas demais bandejas, não foi observada diferença significativa entre si. Portanto, as bandejas com 72 células passam a ser alternativa favorável quando o produtor comercializar num mercado

diferenciado, em que o preço mais alto é fixado em função do peso maior. As plantas provenientes deste tratamento apresentaram 243,01 g de peso médio, 26,83 cm de comprimento da parte aérea, número de folhas 17,00 e 6,34 cm de diâmetro da base. Deve ser observado que ao usar mudas provenientes de outras bandejas (128, 200 e 288 células), o tamanho da planta também foi grande, com peso médio de 179,18 g. O comprimento da parte aérea foi 25,66 cm, número de folhas de 15, 18 e 5,5 cm de diâmetro da base.

Portanto, se for considerado que em hortaliças folhosas, o tamanho é característica importante do ponto de vista comercial, todas as bandejas produziram plantas dentro deste parâmetro, de tal forma que, para o produtor, a escolha do tipo de muda a ser usado depende do tamanho da planta que se quer produzir ou do mercado a que se destina o produto.

TABELA 4 – Matéria fresca e biomassa de plantas de pak choi, em função do tipo de muda usado, no cultivo com e sem agrotêxtil (AGP).UEPG, Ponta Grossa (PR). 2003.

Tipo de bandeja	Matéria fresca (g.planta ⁻¹)			Biomassa (g.m ⁻²)		
	Com AGP	Sem AGP	Média*	Com AGP	Sem AGP	Média*
72	243,29	242,73	243,01 a	167,66	186,74	177,20 a
128	160,78	201,54	181,16 ab	119,43	169,66	135,14 b
200	156,81	201,12	178,97 a	107,30	150,42	128,86 b
288	153,91	200,86	177,42 a	103,92	148,66	126,29 b
Média*	178,72 B	211,56 A		124,58 A	159,17 B	
C.V (%)		19,04			15,44	

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente entre no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O sistema de cultivo também promoveu rendimento diferenciado no peso da matéria fresca por planta e da biomassa (Tabela 4). Na presença do agrotêxtil sobre as plantas, o rendimento por planta foi inferior, com diferença estatisticamente significativa quando comparada com o cultivo na ausência. Este comportamento provavelmente foi resultante da temperatura maior no interior do agrotêxtil, aliado à quebra de radiação solar pela presença do agrotêxtil, promovendo diminuição na produção de assimilados. Pereira e Otto (2003) observaram que a temperatura do ar foi 2,6 °C maior no interior do agrotêxtil, comparada ao ambiente natural no cultivo do feijão-vagem.

Outros híbridos já foram testados, como Canton e Chouyou, com agrotêxtil de igual gramatura no período de inverno, com respostas vantajosas no aumento da precocidade e rendimento da planta quando comparada com o cultivo sem agrotêxtil (REGHIN *et al.*, 2002), mostrando que, para obter os benefícios do emprego do agrotêxtil,

deve ser considerado não só a época de cultivo como também a cultivar usada.

CONCLUSÕES

- Quanto maior foi o tamanho da célula da bandeja, mais expressivo foi o desenvolvimento das mudas em todas as características avaliadas;
- Mudas provenientes de bandejas de 72 células exerceram influência no cultivo posterior da planta promovendo precocidade de colheita de seis dias, comparada à bandeja de 288 células e respostas superiores no rendimento da planta, quando comparada às demais bandejas;
- A escolha da bandeja para a produção de mudas influi no tamanho da planta produzida;
- O cultivo com agrotêxtil não promoveu aumento do rendimento de matéria fresca e da biomassa.

REFERÊNCIAS

- BARROS, S.B.M. **Avaliação de diferentes recipientes na produção de mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) e pepino (*Cucumis sativus* L.)**. Piracicaba, ESALQ/USP: 1997. 70 f. (Dissertação de mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.
- ECHER, M. de M.; ARANDA, A.N.; BORTOLAZZO, E.D.; BRAGA, J.S.; TESSARIOLI NETO, J. Efeito de três substratos e dois recipientes na produção de mudas de beterraba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 509 – 510. Suplemento.
- INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ. Dados meteorológicos de 2003. Polo Regional de Pesquisa de Ponta Grossa. Ponta Grossa (PR).
- LATIMER, J.G. Container size and shape influence growth and landscape performance of marigold seedling. **Hortscience**, Alexandria, v. 26, p. 124 – 126, 1991.
- MINAMI, K. Sistemas de produção de mudas de hortaliças. In: MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S. R.; SCARPARI, F. J. **A produção de mudas horticolas de alta qualidade**. Piracicaba: Gráfica Universitária de Piracicaba, 1994. p. 62 – 66.
- MODOLO, V.A.; TESSARIOLI NETO, J. Avaliação do desenvolvimento de mudas de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) em diferentes tipos de bandeja e substrato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. Petrolina (PE). **Anais**. CR – ROM (Resumo). 1998.
- MUNIZ, M.F.B.; MARTINS, D.V.; PLÁCIDO, S.G.; da SILVA, M.A.S. Produção de mudas de melancia em diferentes tipos de bandeja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2. p. 316, 2002. Suplemento 1.
- NASCIMENTO, W.M.; SILVA, J.B.C. Tipos de bandejas e o desenvolvimento de mudas de melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, 2002. p. 316. Suplemento 1.
- OTTO, R.F.; GIMENEZ, C.; CASTILLA, N. Modificações microclimáticas sob proteção de polipropileno cultivado com espécies horticolas em Córdoba, Espanha. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 204 – 211, 2000.

- PEREIRA, A.V.; OTTO, R.F.; REGHIN, M.Y. Respostas do feijão-vagem cultivado sob proteção com agrotêxtil em duas densidades de plantas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 564 - 569, 2003.
- REGHIN, M. Y.; OTTO, R.F.; VINNE, J. van der.; FELTRIN, A.L. Produção de pak choi sob proteção com “não tecido de polipropileno”. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 233 – 236, 2002.
- SILVA, A. C. R.; FERNANDES, H. S.; MARTINS, S. R.; da SILVA, J. B.; SCHIEDCK, G.; de ARMAS, E. Produção de mudas de alface com vermicompostos em diferentes tipos de bandeja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 512 – 513, 2000a. Suplemento.
- SILVA, A.C.R.; FERNANDES, H.S.; HOPPE, M.; MORAES, R.M.D.; PEREIRA, R.P.; JACOB JUNIOR, E.A. Produção de mudas de brócolis com vermicompostos em diferentes tipos de bandeja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 514 – 515, 2000b. Suplemento.
- VITÓRIA, D. P.; RIZZO, A.A. do N.; VITÓRIA, E.S.S. Desenvolvimento de mudas de alface em quatro tipos de recipientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2. 2002. Suplemento 2 CD-ROM.

Recebido em 27/07/2003

Aceito em 19/01/2004